

फ़ोल्डस्कोप के साथ अपने परिवेश को जानिए

रफीख रशीद शेख

मिडिल स्कूल में हम बच्चों को परिचित करवाते हैं सूक्ष्मदर्शी दुनिया से — जीवों से, कोशिकाओं और उन सूक्ष्म रचनाओं से जो इतने छोटे पैमाने पर मौजूद होती हैं कि उन्हें ख़ाली आँखों से देखना मुमकिन नहीं होता। इस परिचय में सूक्ष्मदर्शी/ माइक्रोस्कोप बड़ी महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। माइक्रोस्कोप के ज़रिए ही बच्चे ख़ुद इस दुनिया को देखना शुरू करते हैं।

हो सकता है कई स्कूलों में सिर्फ़ एक या कुछ ही माइक्रोस्कोप हों, जो भारी और महँगे होते हैं। इसलिए इस सूक्ष्म दुनिया के बारे में बच्चों की पड़ताल का ज़्यादातर हिस्सा कक्षा-अनुभवों तक ही सीमित रह जाता है, वह भी किसी शिक्षक के निर्देशन या मदद के साथ। इसके विपरीत एक स्थिति की कल्पना कीजिए जहाँ एक छोटा, इस्तेमाल में आसान और किफ़ायती माइक्रोस्कोप हो जिसे बच्चे अपने साथ ले जा सकें। तो वे किन चीज़ों का अवलोकन करेंगे? वे क्या सवाल पूछेंगे? वे क्या सीखेंगे?

फ़ोल्डस्कोप

फ़ोल्डस्कोप वाक़ई एक आसान, किफ़ायती लेकिन शक्तिशाली माइक्रोस्कोप है। इसे मनु प्रकाश (प्राध्यापक स्टेनफोर्ड यूनिवर्सिटी, संयुक्त राज्य अमरीका) और जिम साइबुल्स्की (उस समय मनु प्रकाश के शोध विद्यार्थी) द्वारा डिज़ाइन किया गया था।

पारम्परिक माइक्रोस्कोप से विपरीत फ़ोल्डस्कोप में निम्न विशेषताएँ हैं :

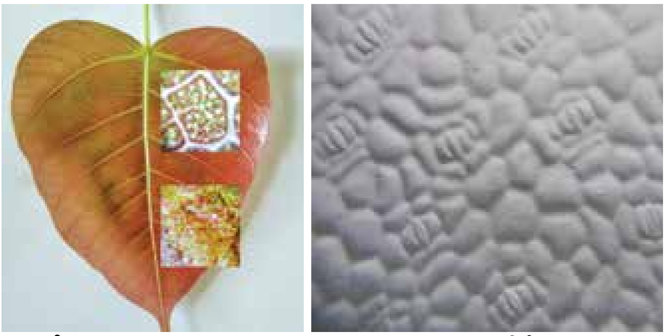
- यह काग़ज़, चुम्बकों और काँच से बना है। इस वजह से यह इतना छोटा है कि किसी जेब में समा जाए और मज़बूत इतना कि स्कूल-कॉलेज के विद्यार्थी इसका इस्तेमाल आसानी से कर सकते हैं। इतना सुविधाजनक है कि आप बिजली या किसी अन्य संसाधन के बिना भी इस पर काम कर सकते हैं। यही ख़ासियतें इसे चलते-फिरते शीघ्रता से अवलोकन करने के लिए आदर्श बनाती हैं।
- यह सस्ता है, क़ीमत लगभग 350 रुपये है।
- इसका आवर्धन 140 गुना है (जिसका अर्थ है कि जिस आकार की इमेज हम देखते हैं वह वास्तविक वस्तु के आकार से 140 गुना बड़ी होती है।) और इसकी विभेदन क्षमता 2 माइक्रॉन है। (जिसका अर्थ है कि हम इसकी मदद से 0.002 mm (मिलीमीटर) जितनी छोटी रचनाओं को भी अलग-अलग देख सकते हैं।)
- आवर्धित वस्तुओं के फ़ोटो और वीडियो लेने के लिए इसे स्मार्टफ़ोन के साथ जोड़ा जा सकता है और आवर्धित (मैग्निफाइड) वस्तुओं के फ़ोटो को मात्र उजली रोशनी की मदद से किसी सतह पर प्रोजेक्ट करने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

अपनी इन्हीं विशेषताओं की वजह से फ़ोल्डस्कोप उन गतिविधियों के लिए एकदम उपयुक्त है जिनका उद्देश्य बच्चों को अपने आस-पास के परिवेश को जानने के लिए प्रेरित करना है। उदाहरण के लिए, बच्चे इसका उपयोग समय के साथ एक पत्ते के रंग और रूप में बदलाव देखने के लिए कर सकते हैं या पत्तों के रन्ध्रों के खुलने और बन्द होने पर नज़र रख सकते हैं और वह भी पेड़ से पत्ती को तोड़े बिना। इसकी मदद से आड़ी काट (अनुप्रस्थ काट) का अवलोकन करने के लिए सैम्पल तैयार करना भी बहुत शीघ्रता और आसानी से हो जाता है। उदाहरण के लिए, किसी पत्ती के पिछले हिस्से पर नेल पेंट की एक पतली परत लगाई जा सकती है। परत के सूख जाने के बाद उसे निकालकर फ़ोल्डस्कोप के जरिए देखा जा सकता है। इसी तरह, एक पारदर्शी टेप के एक चिपकू टुकड़े का इस्तेमाल किसी फूल के परागकोश को छूने के लिए किया जा सकता है। फिर इस टुकड़े को एक पेपर स्लाइड पर रखकर फ़ोल्डस्कोप की मदद से देखा जा सकता है (**चित्र-1** देखें)। इनमें से कोई भी तैयारी चन्द मिनटों में हो जाती है।

सीखने-सिखाने में उपयोग

कई विद्यार्थी और शिक्षक फ़ोल्डस्कोप का उपयोग प्राकृतिक संसार

चित्र-1 : फ़ोल्डस्कोप से अवलोकन

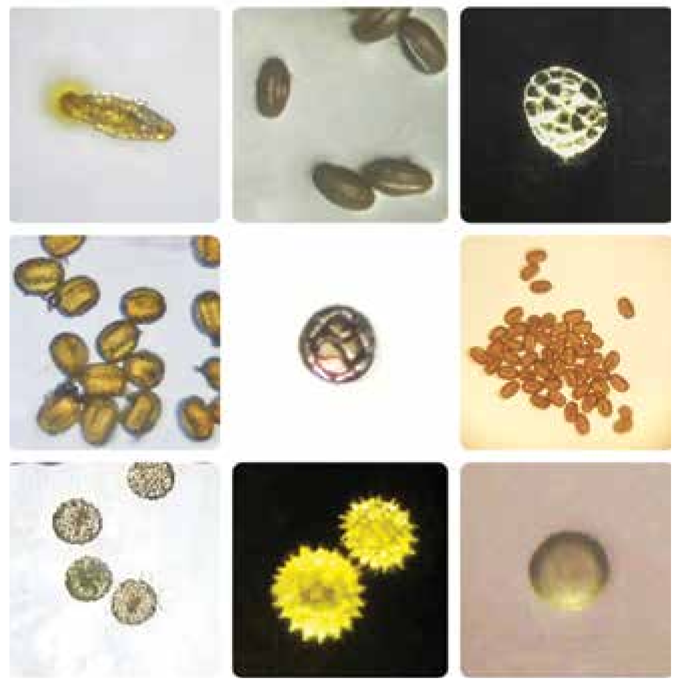


(क) पीपल (फ़ाइकस रिलिजियोसा) की एक पत्ती, कुछ हिस्से आवर्धित।

(ख) एक मनीप्लांट (एपिप्रेमनम ऑरियम) के रन्ध्र।

का अवलोकन करने और अपने इन अवलोकनों का दस्तावेज़ीकरण तस्वीरों के रूप में करने के लिए करते हैं। फ़ोल्डस्कोप की ऑनलाइन कम्युनिटी साइट पर इन तस्वीरों को अन्य कई लोगों के साथ साझा करके चर्चा की जा सकती है। वे ऐसे प्रयोगों के लिए भी डाटा उपलब्ध करवा सकते हैं जिन्हें कई तरह के सवालों के जवाब पाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। एक उदाहरण में, जब हाई स्कूल का एक विद्यार्थी समीर (अन्दरूनी महाराष्ट्र के एक ज़िले परभणी से) अपने आस-पास के फूलों में पराग के अवलोकन का दस्तावेज़ीकरण कर रहा था, उसने एक अमरूद के पेड़ की पत्तियों पर कुछ पाउडरनुमा सफ़ेद धब्बे देखे। ये धब्बे फ़ोल्डस्कोप में पराग की तरह दिख रहे थे। लेकिन अपने पिछले अवलोकनों के आधार पर समीर यह जानता था कि ये अमरूद के पराग से अलग हैं। उसके मन में यह जानने की उत्सुकता पैदा हुई — अगर ये किसी अन्य पेड़ के पराग कण हैं तो वे अमरूद की पत्तियों तक कैसे पहुँचे? जब उसने अपने अवलोकन को फ़ोल्डस्कोप कम्यूनिटी साइट पर पोस्ट किया तब कुछ सदस्यों ने सलाह दी कि समीर को पत्तियों की एक कटान में संक्रमण की जाँच करना चाहिए। कुछ अन्य सदस्यों ने फ़ोल्डस्कोप के माध्यम से उसी तरह के धब्बों वाली पत्तियों की कटानों का अवलोकन किया।

उन्हें धागे के समान कुछ रचनाएँ मिलीं जो पत्ती की गहरी परतों से निकलती प्रतीत होती थीं। पराग जैसी दिखने वाली जिन रचनाओं को समीर ने देखा था वे इन धागों के बाहरी सिरों पर थीं। समीर और अन्य फ़ोल्डस्कोप उपयोगकर्ताओं के बीच हुई चर्चा से यह नतीजा निकला कि सफ़ेद धब्बे दरअसल एक पाउडरनुमा फफूँदी हैं। एक अन्य उदाहरण में, तमिलनाडु के एक शिक्षक एमओ पण्डियाराजन और उनके विद्यार्थी जंगलों, तालाबों, नदियों आदि को जानने के लिए नियमित रूप से फ़ोल्डस्कोप का उपयोग करते हैं। पण्डियाराजन सड़कों, बाज़ारों, बस स्टॉप आदि पर प्रदर्शनियाँ लगाकर दैनिक जीवन से जुड़ी वस्तुओं के माइक्रोस्कोपिक फ़ोटो प्रदर्शित किया करते हैं, जिससे लोग आएँ और प्रकृति की सुन्दरता को सूक्ष्मदर्शी के स्तर पर देख सकें। एक अन्य उदाहरण में, पूरे भारत से कई विद्यार्थी और शिक्षक फ़ोल्डस्कोप कम्युनिटी साइट पर अपने इलाक़ों के मूलनिवासी पौधों के पराग कणों के फ़ोटो साझा करके परागकणों पर तैयार हो रहे एक डाटाबेस में अपना योगदान



चित्र-2 : विभिन्न पौधों के परागकणों की फ़ोल्डस्कोप तस्वीर

कर रहे हैं (**चित्र-2** देखें)। विकिपीडिया पर परागकणों के कई फ़ोटो फ़ोल्डस्कोप उपयोगकर्ताओं द्वारा भी अपलोड किये गए हैं।

चलते-चलते

बच्चों के साथ काम करने के मेरे अनुभव ने मुझे सिखाया कि उनके दिमाग़ में अपने आस-पास की दुनिया और वृहद ब्रह्माण्ड को लेकर ढेरों सवाल हैं। कल्पना करें एक ऐसी दुनिया की, जहाँ बच्चे न सिर्फ़ स्कूल में बल्कि कहीं भी, किसी भी समय अपने आस-पास की दुनिया को माइक्रोस्कोपिक नज़रिए से देख सकें। फ़ोल्डस्कोप जैसे मज़बूत, किफ़ायती और कहीं भी ले जाने में आसान उपकरणों तक पहुँच बच्चों को न सिर्फ़ सीखने में मदद करेगी बल्कि उन्हें ज्ञान का निर्माता बनाने में भी सहायक होगी।

रफ़ीख रशीद शेख को यह समझने का बहुत शौक़ है कि बच्चे सीखते कैसे हैं। वे टाटा इंस्टिट्यूट ऑफ़ सोशल साइंसेस (TISS), मुम्बई में वरिष्ठ शोध समन्वयक हैं और होमी भाभा सेंटर फ़ॉर साइंस एजुकेशन (HBCSE) मुम्बई, भारत में डॉक्टरेट के विद्यार्थी हैं। वह विज्ञान को लोकप्रिय बनाने के अपने कार्य के लिए फ़ोल्डस्कोप फेलोशिप के प्राप्तकर्ता भी हैं। उनसे rafikh.sk@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : निधि जोशी **पुनरीक्षण :** सुशील जोशी **कॉपी एडिटर :** अनुज उपाध्याय